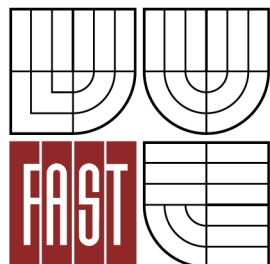




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

ŽELEZOBETONOVÁ SKELETOVÁ KONSTRUKCE

REINFORCED CONCRETE SKELETON CONSTRUCTION

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

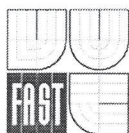
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JAN PEVNER

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. PAVEL ŠULÁK, Ph.D.

BRNO 2012



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště	Ústav betonových a zděných konstrukcí

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student	Jan Pevner
Název	Železobetonová skeletová konstrukce
Vedoucí bakalářské práce	Ing. Pavel Šulák, Ph.D.
Datum zadání bakalářské práce	30. 11. 2011
Datum odevzdání bakalářské práce	25. 5. 2012

V Brně dne 30. 11. 2011

prof. RNDr. Ing. Petr Štěpánek, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

Stavební podklady

Platné normy:

- ČSN EN 1990: Zásady navrhování konstrukcí
 - ČSN EN 1991-1 až 4: Zatížení stavebních konstrukcí
 - ČSN EN 1992 - 1-1 Navrhování betonových konstrukcí
- Další potřebná literatura po dohodě s vedoucím bakalářské práce.

Zásady pro vypracování

Student v rámci bakalářské práce vypracuje statické řešení železobetonové stropní desky. Řešení provede pomocí dostupného programového systému MKP. Dále provede kontrolu výsledků pomocí vhodné zjednodušené ruční metody. Práce bude obsahovat dimenzování vybrané části konstrukce (určí vedoucí práce), výkres tvaru a výztuže dimenzované části. Práce bude vypracována v rozsahu vědomostí, které odpovídají znalostem posluchače bakalářského studijního programu. Rozsah bude upřesněn vedoucím práce.

Bakalářská práce bude odevzdána 1 x v listinné podobě a 2 x v elektronické podobě na CD s formální úpravou podle směrnice rektora č. 9/2007 (včetně dodatku č.1) a 2/2009 a směrnice děkana č. 12/2009.

Předepsané přílohy

- A) Textová část
- B) Přílohy textové části
 - B1) Použité podklady,
 - B2) Statický výpočet,
 - B3) Výkresová dokumentace.

Licenční smlouva poskytovaná k výkonu práva užít školní dílo (3x).
Popisný soubor závěrečné práce.



Ing. Pavel Šulák, Ph.D.
Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT:

Bakalářská práce se zabývá návrhem monolitické železobetonové lokálně podepřené stropní konstrukce a schodištěm nad 2.NP v administrativním objektu, vypracování návrhu a výkresů výztuže na ohyb a smyk. Výpočet vnitřních sil je proveden ve výpočtovém programu SCIA Engineer s ručním ověřením pomocí zjednodušené metody.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Lokálně podepřená železobetonová stropní deska, beton, ocel, deska, zatížení, zatěžovací stavy, součtová metoda, ohybové momenty, posouvající síly, výztuž, schodiště.

ABSTRACT:

The bachelor project is aimed for design of monolithic reinforced concrete slab supported locally and stairs over the second floor in administrativ object, elaboration of design and reinforcement drawings to bending and shear. Calculation of internal forces is made by computer program SCIA Engineer with manual verification using simplified methods.

KEYWORDS:

Locally supported reinforced concrete slab, concrete, steel, plate, slab, load, load cases, the sum method, bending moments, shear forces, reinforcement in concrete, stair.

Bibliografická citace VŠKP

PEVNER, Jan. *Železobetonová skeletová konstrukce*. Brno, 2012. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav betonových a zděných konstrukcí. Vedoucí práce Ing. Pavel Šulák, Ph.D..

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval samostatně, a že jsem uvedl všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 25.5.2012

.....

podpis autora

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Pavlu Šulákovi Ph.D., za jeho ochotu, vstřícnost, poskytnutí jeho znalostí a cenných rad při vypracování mé bakalářské práce. Dále bych rád poděkoval všem, kteří mi svými zkušenostmi a radami podpořili při tvorbě této práce.

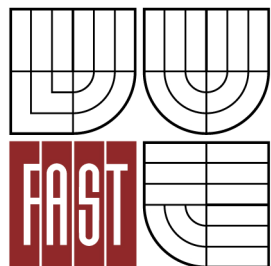
V Brně dne 25.5.2012

Pevner Jan



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF CONCRETE AND MASONRY STRUCTURES

ŽELEZOBETONOVÁ SKELETOVÁ KONSTRUKCE

A) TECHNICKÁ ZPRÁVA

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JAN PEVNER

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. PAVEL ŠULÁK, Ph.D.

BRNO 2012

OBSAH

1.Úvod	3
2. Popis objektu	3
3. Popis řešené konstrukce	3
4.Materiály	4
5. Zatížení	4
6.Kombinace	4
7.Závěr	5
Seznam použitých zdrojů	6
Seznam použitých zkratk a symbolů	7
Seznam příloh	8

1. ÚVOD

Bakalářská práce „Železobetonová skeletová konstrukce" má za cíl vypracovat návrh statického řešení železobetonové lokálně podepřené stropní desky a návrh železobetonového monolitického schodiště v administrativní budově.

Statický návrh bude proveden pomocí výpočetního programu SCIA ENGINEER 2011 a pro přibližnou kontrolu pomocí zjednodušené metody součtových momentů.

Práce bude ve výsledku obsahovat statické výpočty vnitřních sil, návrh výztuže na ohyb, smyk a proti řetězovému zřícení, posouzení na trvanlivost a použitelnost, výkresy výztuže desky a schodiště.

Závěrem bakalářské práce bude zpracování seminární práce na téma „Zatížení sněhem".

2. POPIS OBJEKTU

Jedná se administrativní budovu o šesti nadzemními podlaží a dvěma podzemními podlaží o půdorysných rozměrech 28,0 x 28,0 m. Konstrukční systém budovy je monolitický skelet se ztužujícím jádrem. Ve ztužujícím jádře je umístěno schodiště a výtahová šachta. Vodorovné konstrukce jsou tvořeny železobetonovou stropní deskou tl. 200 mm, které jsou lokálně podporované čtvercovými sloupy o rozměru 450 x 450 mm. Konstrukce schodiště je monolitická deska z železobetonu.

Obvodový plášť je tvořen obvodovými stěnovými panely Kingspan KS1150 FR tl. 200 mm a tepelným odporem 0,21 w/m² K.

3. POPIS ŘEŠENÉ KONSTRUKCE

Bakalářská práce řeší jen část nosné konstrukce, a to stropní desku nad 2 NP. Stropní konstrukce je navržena jako spojitá, lokálně podepřená monolitická deska. Osová vzdálenost sloupů jsou 5 m. Půdorysné rozměry desky jsou 28,0 x 28,0 se zalomením desky v polovině délky.

Statický model tvoří deska s lokálními podporami.

Návrh výztuže je proveden dle mezního stavu únosnosti. Navržená výztuž odpovídá požadavkům dle ČSN EN 1992-1-1

4. MATERIÁL

Při návrhu byl použit beton třídy C25/30 a betonářská ocel B500B

Beton C25/30

$$f_{ck}=25 \text{ MPa}$$

$$f_{cd}=f_{ck}/\gamma_c=25/1,5=16,666 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm}=2,6 \text{ MPa}$$

$$E_{cm}=31 \text{ MPa}$$

$$\varepsilon_{cu3}=0,0035$$

Ocel B500B

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}$$

$$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s=500/1,15=434,78 \text{ MPa}$$

$$E_s=200 \text{ GPa}$$

$$\varepsilon_{yd}=f_{yd}/E_s=434,78/200\,000=0,00217$$

5. Zatížení

Stálé zatížení je definováno jako :

- Vlastní tíha konstrukce(desky,pohled)
- Ostatní stálé zatížení od působení podlahy a obvodového pláště

Nahodilé zatížení je definováno jako:

- Užité zatížení
- Nahodilé od příček

6. Kombinace

Zatěžovací stavy jsou seřazeny do 4 skupin. Lineární kombinace jsou vytvořeny výpočetním softwarem SCIA Engineer 2011

Zatěžovací stavy jsou seřazeny do skupin

Skupina	OBSAH	ZATÍŽENÍ	POZN.
LG1	1ZS,2ZS,3ZS	STÁLÉ	
LG2	4ZS - 8ZS	NAHODILÉ	VÝBĚŘOVÁ
LG3	9ZS - 13ZS	NAHODILÉ	VÝBĚŘOVÁ

7.ZÁVĚR

Bakalářskou prací jsem pomocí výpočetního programu SCIA ENGINEER 2011 navrhl vnitřní síly na železobetonové lokálně podepřené desce a porovnal pomocí ruční metody součtových momentů. Vzhledem k nesymetrii půdorysu a vlivu ztužujícího jádra vycházejí v porovnání s přesnou metodou konečných prvků hodnoty o 20 % nižší, proto při návrhu výztuže podle ČSN EN 1992 jsem uvažoval hodnoty vnitřních sil z programu SCIA ENGINEER 2011. Návrh smykové výztuže proti protlačení jsem provedl podle ČSN EN 1991.

Seznam použitých zdrojů

- [1] ČSN EN 1990 Zásady navrhování konstrukcí
- [2] ČSN EN 1991 Zatížení konstrukcí
- [3] ČSN EN 1992 Navrhování betonových konstrukcí
- [4] PROCHÁZKA, Jaroslav a kol. NAVRHOVÁNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ 1, prvky z prostého a železobetonového betonu, druhý dotisk třetího vydání; Praha: ČBS SERVIS S.R.O. 2009: 315 str.
- [5] ZICH, Miloš; BAŽANT, Zdeněk - PLOŠNÉ BETONOVÉ KONSTRUKCE, NÁDRŽE A ZÁSOBNÍKY

Seznam použitých zkratk a symbolů

f_{ck}	<i>Charakteristická pevnost betonu v tlaku</i>
f_{cd}	<i>Návrhová pevnost betonu v tlaku</i>
f_{ctm}	<i>Střední hodnota pevnosti v tahu za ohybu</i>
f_{yk}	<i>Charakteristická pevnost oceli</i>
f_{yd}	<i>Návrhová pevnost oceli</i>
γ_c	<i>Součinitel materiálu pro beton</i>
γ_s	<i>Součinitel materiálu pro ocel</i>
E_s	<i>Modul pružnosti oceli</i>
E_{cm}	<i>Modul pružnosti betonu</i>
ϵ_{yd}	<i>Mezní přetvoření oceli</i>
ϵ_{cu3}	<i>Mezní přetvoření betonu</i>
<i>tl.</i>	<i>tloušťka</i>

SEZNAM PŘÍLOH

B1)	STATICKÝ VÝPOČET -	STROPNÍ DESKA
B2)	STATICKÝ VÝPOČET-	SCHODIŠTĚ
B3)	VÝKRESOVÁ ČÁST	
C)	SEMINÁRNÍ PRÁCE-	ZATÍŽENÍ SNĚHEM